

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-111644

(43)Date of publication of application : 24.04.1990

(51)Int.Cl.

C03C 27/12

B32B 17/06

B60J 1/00

(21)Application number : 63-263057

(71)Applicant : CENTRAL GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 19.10.1988

(72)Inventor : IIDA HIRONOBU
TAKEUCHI NOBUYUKI
NAKAMURA MASATO
FURUYA KOICHI
NAKAJIMA HIROSHI

(54) LAMINATED GLASS FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a laminated glass having improved visibility and air-conditioning performance by alternately laminating an ITO thin film having a specific thickness and an Ag thin film and combining the obtained multilayer film with a colorless or colored glass plate.

CONSTITUTION: A laminated glass for vehicle having a visible light transmittance of $\geq 70\%$, a solar radiation transmittance of $\leq 55\%$, a visible light reflectance of $\leq 10\%$, an electrical resistance of $1.0-6.5\Omega/\text{square}$, an excitation purity of $\leq 5\%$ and a dominant wavelength of reflection of $460-530\text{nm}$ $550-590\text{nm}$ is produced by alternately laminating ITO(In-Sn oxide) thin film layers and Ag thin film layers on the surface of a colorless or colored transparent glass plate having a visible light transmittance of $\geq 78\%$ from an $\text{In}_2\text{O}_3+\text{SnO}_2$ target in an atmosphere having an O_2 content of $\leq 3\%$ by DC sputtering process to form a sputtered electrically conductive film composed of multilayer film and laminating a colorless or colored transparent glass plate integrated with a bonding interlayer on the sputtered multilayer film. The thickness of the 1st and the outermost ITO thin film layer is $200-600\text{\AA}$; each and that of the other ITO thin film layers constituting odd intermediate layers are $500-1,000\text{\AA}$; The Ag thin film layers constitute the even layers each having a thickness of $40-90\text{\AA}$; The total number of the laminated thin films is 5, 7 or 9.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A) 平2-111644

⑤ Int. Cl.⁵C 03 C 27/12
B 32 B 17/06
B 60 J 1/00

識別記号

L
Z

庁内整理番号

8821-4G
8517-4F
6848-3D

⑬ 公開 平成2年(1990)4月24日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 車輛用合せガラス

⑯ 特 願 昭63-263057

⑰ 出 願 昭63(1988)10月19日

⑱ 発 明 者 飯 田 裕 伸 三重県松阪市大黒田町1527-2
 ⑱ 発 明 者 竹 内 伸 行 三重県伊勢市一之木5丁目4-5
 ⑱ 発 明 者 中 村 昌 人 三重県度会郡小俣町湯田101-1
 ⑱ 発 明 者 古 屋 孝 一 三重県松阪市光町28-4
 ⑱ 発 明 者 中 嶋 弘 三重県松阪市川井町455-15
 ⑲ 出 願 人 セントラル硝子株式会 山口県宇部市大字沖宇部5253番地
 社
 ⑳ 代 理 人 弁理士 坂本 栄一

明 細 書

1. 発明の名称

車輛用合せガラス

2. 特許請求の範囲

透明ガラス板/スパッター導電性フィルム/
 接着用中間膜/透明ガラス板の構成でなる車輛
 用合せガラスにおいて、前記透明ガラス板は可
 視光線透過率が78%以上の無色または着色ガ
 ラスであり、前記スパッター導電性フィルムは、
 $\text{In}_2\text{O}_3 + \text{SnO}_2$ ターゲットを用い雰囲気中
 の O_2 量が3%以下でDCスパッター法により
 透明ガラス板表面上に成膜した最初と最外側の
 膜厚を200-600 Åとし、また奇数層である中間
 層の各膜厚を500-1000 ÅとするITO薄膜層と、
 偶数層である各膜厚を40-90 ÅとするAg薄膜
 層を順次交互に積層した5、7ならびに9層の
 多層膜からなり、前記車輛用合せガラスの可視
 光線透過率が70%以上、日射透過率が55%以下、
 可視光線反射率が10%以下、熱放射率が0.15以
 下、電気抵抗が1.0-6.5 Ω/□、さらに刺激純

度が5%以下であって、かつ反射の主波長が460
 -530nmまたは550 -590nmの各範囲にあることを
 特徴とする車輛用合せガラス。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、高可視光線透過率の無色(通常の
 クリヤーガラス)から薄い着色ガラスであって、
 熱線反射機能を備えつつ車内外での可視光線反
 射を防止し、鏡的現象をなくするようにして通
 常のガラスに近付け、寒冷期における断熱、保
 温効果性能をもたせ、窓ガラス表面のじめじめ
 した結露現象を発生しにくくし、夏期における
 冷房効果にも適度の遮断性能を発揮し、かつ低
 面積抵抗であるので十分な導電性能をもつので
 融氷ならびに防曇機能をもたせることができ、
 さらに種々の状況下において運転者の見た対象
 物の輪郭がより鮮明になる性能を示し、特に車
 外から見た反射色調が赤っぽくなく自然色(ニ
 ュートラル色調すなわち素板色調と同一色調)
 の合せガラスに限りなく近いものとなる等、多

機能高性能の合せガラスであって平板または屈曲の車輛用合せガラス、ことに風防用窓ガラスに最適な車輛用合せガラスを提供するものである。

〔従来の技術〕

従来、導電性透明板状体としては各種提案されているが、例えば特開昭63-110507号公報には透明体と、該透明体の表面に付着した金属酸化物、あるいは金属硫化物からなる薄膜と、該薄膜上に付着した金属あるいは合金からなる金属層と、該金属層上に付着した金属酸化物からなる高屈折率を有する透明導電体において、前記金属酸化物からなる高屈折率が In_2O_3 、 SnO_2 、 CdO 、 Sb_2O_3 または SnO_2 をドーブした In_2O_3 の少なくとも1つを主成分とした金属酸化物である透明導電体が記載されており、金属酸化物として TiO_2 、 Ta_2O_5 、 ZnO 、 In_2O_3 、 Bi_2O_3 あるいは ZnS 等の高屈折率の物質、金属層として Au 、 Ag 、 Cu 、 Al 、 Pd および Rh の少なくとも1種を主成分とするものを用いることが開示されている。

第3層を形成するようにした熱線反射ガラスの製造方法が記載されており、さらにまた特開昭59-165001号公報には酸化インジウム、酸化錫およびそれらの混合酸化物の群から選択された第1の酸化物薄膜、銀より成る厚さ5～15nmを有する第2の薄膜および酸化インジウム、酸化錫およびそれらの混合酸化物の群から選択されたもう1つの酸化物薄膜を有する板ガラスにおいて、金属銀薄膜および酸化インジウム、酸化錫およびそれらの混合酸化物の群から選択された前記もう1つの酸化物薄膜間に、アルミニウム、タンタル、クロム、マンガ、ジルコニウムの群から選択された十分酸化された厚さ1～5nmの薄膜が配置されている可視スペクトル領域中の高透過特性および熱線に対する高反射特性を有する板ガラスが記載されており、さらに実開昭63-46441号公報には外側板ガラスの内側面と内側板ガラスの外側面との間に熱線反射膜を設けた熱線反射合せガラスにおいて、内側板ガラス及び中間膜の少なくとも一方は青色とし

また、赤外線反射物としては、例えば、特開昭63-134232号公報には、透明基板上に基板側から順次透明酸化物の第1層、銀の第2層、透明酸化物の第3層、銀の第4層、透明酸化物の第5層から成る5層コーティングが設けられた赤外線反射物において、該銀層の厚みが110Å以下であり、可視光線透過率が70%以上であることを特徴とする高透過率を有する赤外線反射物が記載されており、透明酸化物として TiO_2 、 ZrO_2 、 In_2O_3 、 SnO_2 、 ZnO 、 Ta_2O_5 およびこれらの混合物などの屈折率の大きい材料($n=1.7\sim 2.5$)を用いることが開示されている。さらに特開昭62-41740号公報には、ガラス板の表面に金属酸化物からなる第1層を直流スパッタリングによって形成し、この第1層の表面に無酸化雰囲気において直流スパッタリングを施すことで貴金属からなる第2層を形成し、更に第2層の表面に金属酸化物をターゲットとし、無酸化雰囲気若しくは酸素分圧が低い雰囲気において直流スパッタリングを施すことで金属酸化物からなる

た熱線反射合せガラスが記載され、前記熱線反射膜が第1層としては酸化スズ、酸化スズを含む酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化アンチモン及び酸化インジウムのいずれかを反応性スパッタリングによって形成し、この第1層の上には無酸化雰囲気でのスパッタリングによって銀、金、銅、パラジウム及びロジウムのいずれかの金属層を第2層として形成し、更に第3層としては第1層と同一の酸化金属層を形成するものであるということが開示されている等が知られている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

前述したように、従来ガラス基板等の透明基板表面に銀等の金属層を透明酸化物でサンドイッチする多層膜を形成する構成では、金属層の後に透明酸化物を積層するに際し、金属酸化物をターゲットとして用いて、アルゴンおよび酸素を低酸素雰囲気にするように酸素量を精度よく制御しつつスパッタしないとあるいは金属の保護膜を設けてその厚みの均一化に務めないと、

金属層がマイグレーションを生じやすく、導電性ならびに赤外線反射特性が低下するという問題点があり、必ずしも十分安定したものとはなりにくいものであった。

さらに、従来のものはグリーンあるいはブロンズ等の着色がおこりやすく、加えて前記マイグレーションでややもすれば可視光線透過率が70%以下となることもあるものであった。

さらにまた、Ag膜を酸化金属膜で挟んだ3あるいは5層を単に積層し多層膜化しても、熱線反射性能を持ち可視光線透過率が70%以上となり得ても、真に車輛用窓ガラスとしての所望の性能を付与することは難しいものであり、また単に熱線反射と内側板ガラス及び中間膜の少なくとも一方を青色としても必ずしも上述と同様に真に車輛用窓ガラスとしての所望のものとはなり難い等、充分高性能の多機能を有し、かつ運転者の安全等を充分確保でき、しかも車外者に対し同色の素板より赤味(例えばピンク系、赤紫系)反射等の違和感を与えないもので、耐

久性も有する等の車輛用合板ガラスを得ることは難しいものであった。

[問題点を解決するための手段]

本発明は、従来のかかる欠点に鑑みなしたものであって、ITO(インジウム-錫酸化物)薄膜層とAg薄膜層を特定の膜厚で組み合わせて成膜した多層膜と所望の高可視光線透過率、低可視光線反射率、低熱放射率ならびに日射透過率の低減化、しかも高導電性を有するものであるもので、より多機能を発揮するものとなり、加えて特定主波長と低刺激純度とすることで反射色がより同色の素板に限りなく近いものとなるものであるものである、より安全性が高く、運転者、同乗者にとって快適であるだけでなく車外者にも違和感のない最適な車輛用窓ガラスを提供するものである。

すなわち、本発明は、透明ガラス/スパッター導電性フィルム/接着用中間膜/透明ガラス板の構成でなる車輛合せガラスにおいて、前記透明ガラス板は可視光線透過率が78%以上の無

色または着色ガラスであり、前記スパッター導電性フィルムは $\text{In}_2\text{O}_3 + \text{SnO}_2$ ターゲットを用い雰囲気中の O_2 量が3%以下でDCスパッター法により透明ガラス板表面上に成膜した最切と最外側の膜厚を200~600Åとし、また奇数層である中間層の各膜厚を500~100ÅとするITO薄膜層と、偶数層である各膜厚を40~90ÅとするAg薄膜層を順次交互に積層した5、7ならびに9層の多層膜からなり、前記車輛合せガラスの可視光線透過率が70%以上、日射透過率が55%以下、可視光線反射率が10%以下、熱放射率が0.15以下、電気抵抗が1.0~6.5Ω/□、さらに刺激純度が5%以下であって、かつ反射の主波長が460~530nm、550~590nmの各範囲にあることを特徴とする車輛用合せガラスを提供するものである。

ここで、透明ガラス板の表面に交互に順次積層し多層膜を形成するに際し、前記 $\text{In}_2\text{O}_3 + \text{SnO}_2$ ターゲットを用い雰囲気中 O_2 量が3%以下中でDCスパッター法により成膜したITO薄

膜としたのは、雰囲気中 O_2 量が3%以下であれば着色し難く、仮に着色したとしても可視光線透過率を70%以上に保持できる程度であってマイグレーションが生じにくいからであり、好ましくは雰囲気中 O_2 量が1~2%であってほぼ無色(ニュートラル色調=素板と同一色調)となり、該ITO薄膜を用いることで導電膜であるAg薄膜のバリエーションが不要となり、さらに該特定膜厚のAg薄膜層を特定膜厚の該ITO薄膜層で分割組み合わせることで多層干渉を起させ、3層構成では達成し難かった高可視光線透過率、低日射透過率、低可視光線反射率、低抵抗仕様等を満足させ、しかも特定主波長と低刺激純度によって反射色調が赤っぽくなりやすいのを防止し、本来の素板ガラスの色調を保持して違和感を与えないものを提供するものである。

すなわち、前記Ag薄膜層の厚さを40~90Åとしたのは、刺激純度5%以下を確保することと、前記Ag薄膜の厚みによる干渉具合と、加えて40Å未満では均一な膜厚が得られにくくなり、

しかも可視光線透過率は70%以上にすることができても、日射透過率が55%以下、熱放射率が0.15%以下でかつ電気抵抗が $1.0 \sim 6.5 \Omega / \square$ にし難く、90 Åを越えると可視光線透過率が70%以上であって可視光線反射率が10%以下にすることが難しいためであり、好ましくは50~80 Å程度である。また前記最初(第1層)および前記最外側層でITO薄膜層の厚みを200~600 Åとしたのは、200 Å未満では前記金属薄膜の反射を緩和するコントロールが充分にできず可視光線透過率が70%以上ならびに可視光線反射率が10%以下を得られにくく、しかも該金属膜の保護に充分でなくなり、かつITO薄膜自体の強度も弱くなる等のためであり、600 Åを越えるとやはり可視光線透過率が70%以上ならびに可視光線反射率が10%以下となり難いためであり、ことに200~600 Å以外では刺激純度5%以下としないものであり、好ましくは300~500 Åである。さらに中間の奇数層であるITO薄膜層の各厚みを500~1000 Åとしたのは、この範囲外で

は前記金属薄膜の反射緩和効果が充分でなくなり、可視光線透過率、日射透過率、可視光線反射率ならびに刺激純度等が所望のものとなり難いためであり、ことに500 Å未満では前記金属薄膜の保護等を発揮し難いためであって、好ましくは600~900 Åである。

さらにまた、前記可視光線透過率を70%以上としたのは、車輛用窓ガラスでは運転者の安全面から70%以上を確保することが規格されており、好ましくはヨーロッパ規格の75%以上を確保することである。前記日射透過率を55%以下としたのは、車輛内への太陽エネルギーの入出量を低減し、車内の冷暖房を効率よくするためであり、ことに前記多層膜が5層より7、9層となる方が低下し低い値となって好ましいものである。好ましくは50%以下である。前記可視光線反射率を10%以下としたのは、車輛用窓ガラスに景色あるいはライト等が映り、ギラツキあるいは運転の誤操作が発生するのを防ぐためであり、したがって通常の透明ガラス板の反射

率である8%に近づけて安全性をより高めるためであり、好ましくは9%以下である。また前記のように熱放射率を0.15以下としたのは、車外への熱の放射を抑えて特に暖房時の断熱保温効果を高め、冷輻射をなくし、結露現象を発生しにくくするとともに冷房効果も適度に高めるためであり、好ましくは0.10以下である。前記刺激純度を5%以下とし、主波長を460~530nm(クリヤー、ブルー、グレー)または550~590nm(ブロンズ)としたのは、特に反射の刺激純度をいい、例えば車外から見た際赤味をおびてみえたり、車内から見た際、薄色がついてみえる等違和感を生じやすくなるのを防ぐためであり、安全面から刺激純度を5%以下と特定主波長としたものであり、好ましくは4%以下の刺激純度である。前記電気抵抗を $1.0 \sim 6.5 \Omega / \square$ としたのは、防曇用ガラスあるいは融氷用ガラスとして用いる際には $6.5 \Omega / \square$ を越えると電極配置、その大きさならびに電圧等から充分な性能を発揮することができないものであり、好ま

しくは $5 \Omega / \square$ 以下、より好ましくはことに融氷ガラスでは $5 \sim 2 \Omega / \square$ 以下である。また5層より7、9層の多層膜の方が低抵抗となり好ましい。前記透明ガラス板を可視光線透過率が78%以上の無色または着色ガラスとしたのは、該ガラスは無機質、有機質のどちらでもよく、無色透明ガラスは通常の透明ガラスをいい、当然78%以上の可視光線透過率であるが、前記刺激純度が5%以下を確保するためには着色ガラスが好ましい、ことに前記5層の多層膜で構成する場合に好ましい。その際、特に78%以上の可視光線透過率のものでなければ結果として車輛用合せガラスにおける可視光線透過率が70%以上にならないためであり、好ましい透明ガラス板の可視光線透過率は80%以上である。

なお、着色ガラスとしてはボディカラーでもよく、あるいはTiN、CrN等薄膜によって被膜したものでもよい。また、透明ガラス板は平板状、屈曲状あるいはフィルム状のものでよく、ことに合せガラスにおいて被膜面を中間膜側に

することが好ましく、風防窓ガラスにも好適である。

特に、単板で使用する際には、前記露外側層表面にさらに例えばSiAIN薄膜等の保護層を設けることがより好ましいことは言うまでもない。
〔作用〕

前述したとおり、本発明の車輛用合せガラスは、前記ITO薄膜とAg薄膜の膜厚を特定して交互に繰り返して積層した5～9層の多層膜と、特定の可視光線透過率を有する無色または着色ガラス板とを巧みに組み合わせ、しかも可視光線透過率、日射透過率、可視光線反射率、熱放射率、電気抵抗ならびに刺激純度と主波長をそれぞれ特定したものとしたことにより、熱線等の反射率が高く電気抵抗の低い薄膜と、反射防止性能を有する薄膜とを効果的に干渉させることができて、車輛用合せガラスの可視光線透過率ならびに反射率、刺激純度をコントロールできるとともに、充分保護して耐候性耐久性を付与し、導通を効率よくすることができて低電源電

圧を採用でき、発生する熱エネルギーも高熱伝導性によって効果的に作用するものとなり、高可視光線透過率で規格の70%以上、低日射透過率で55%以下、ガラス面ならびに被膜面において低可視光線反射率で10%以下、低熱放射率で0.15以下、低電気抵抗で $1.0 \sim 6.5 \Omega / \square$ 、ことに低刺激純度で5%以下かつ主波長 $460 \sim 530 \text{nm}$ 、 $550 \sim 590 \text{nm}$ という性能を付与し得て、熱線反射性能ならびにLOW-E性能等の断熱保温機能、さらに融氷ならびに防曇機能をもたせ、さらにまた付随的に電磁シールド性能をももつ等の多機能、多様性のある、高視認性で高冷暖房性であって違和感のない安全性ならびに居住性の高い車両用合せガラス、ことに合せ化によって最適な風防ガラスを提供できるものである。

〔実施例〕

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明は係る実施例に限定されるものではない。

実施例 1

大きさ $600 \times 600 \text{ mm}^2$ 、厚さ 2.3 mm の可視光線透過率約90.3%のクリア板ガラス (FL2.3) を中性洗剤、水すすぎ、イソプロピルアルコールで順次洗浄し、乾燥した後、DCマグネトロン反応スパッタリング装置の真空槽内にセットしてある $\text{In}_2\text{O}_3 + 5\text{wt}\%\text{SnO}_2$ とAgのターゲットに対向する上方を往復できるようセットし、つぎに前記槽内を図示していない真空ポンプで約 $5 \times 10^{-6} \text{ Torr}$ までに脱気した後、該真空槽内に O_2 量1%含有Arガスを導入して真空度を $3 \times 10^{-3} \text{ Torr}$ に保持し、前記 $\text{In}_2\text{O}_3 + 5\text{wt}\%\text{SnO}_2$ のターゲットに約2 Kwを印加し、DCマグネトロン反応スパッタ中を、前記ITOターゲット上方においてスピード約 640 mm/min で前記板ガラスを搬送することによって約250 Å厚さのITO薄膜を成膜した。

ITO成膜が完了した後、板ガラスを前記真空槽中においたまま、 O_2 量1%含有Arガスをストップし、再び約 $5 \times 10^{-6} \text{ torr}$ までの真空度にし、Arガスを導入して真空度を約 $3 \times 10^{-3} \text{ torr}$

にし、前記Agのターゲットに約700wを印加し、DCマグネトロンスパッタ中を、前記Agのターゲット上方にてスピード約 3000 mm/min で前記板ガラスのITO成膜表面に約50 Åの厚さのAg薄膜を成膜、積層する。

次いで、Arガスをストップし、再度真空度約 $5 \times 10^{-6} \text{ Torr}$ までにし、前述と同様にしてスピード約 265 mm/min で約600 Å厚さのITO薄膜を成膜、積層し、さらに前述と同様にして約50 ÅのAg薄膜ならびにITO薄膜を順次交互に成膜、積層した。

得られた5層の多層膜を有するFL2.3 ガラス板と厚さ 2 mm の無色透明ガラス板 (FL2) を厚さ 0.76 mm のPVB中間膜で合わせた合せガラスを、可視光線透過率および可視光線反射率($380 \sim 780 \text{ nm}$) ならびに日射透過率($340 \sim 1800 \text{ nm}$) については340型自記分光光度計(日立製作所製)とJISZ8722、JISR3106によって、また電気抵抗(表面抵抗)については四探針抵抗測定装置RT-8 (NAPSON社製)によって、さらに熱放射率につ

いては赤外域(2.5～25 μ m)の分光反射率を270-30型赤外分光光度計(日立製作所製)とJISR3106によってそれぞれ求め、さらにまた刺激純度ならびに主波長についてはJISR3106によってそれぞれ求め、その結果を表I-1に示す。ただし、表中の記号については、FLがクリアー、NGがグレー、Nがブロンズ、Hがブルー、数字がその厚みをそれぞれ表わす。

車外から素板色調にかぎりなく近く、防曇、融氷等においても、また特異な分光特性を示し、断熱においても、より効果を発揮する住居性ならびに安全性がより高い車輛用合せガラスを得ることができた。

実施例2～67

実施例1と同様の方法で、例えば厚さ約400 μ m(約850 \AA)のITO薄膜であれば、板ガラスの搬送スピードを約400mm/min(約190mm/min)、厚さ約60 μ m(約80 \AA)のAg薄膜であれば板ガラスの搬送スピードを約2500mm/min(約1875mm/min)と厚さに対してほぼ反比例する搬送スピー

ドで行うことによって、それぞれ5層、7層および9層を成膜、積層した。

得られた5、7および9層の多層膜を有するガラス板の単板ならびに合せガラスについて各膜、ガラス板の構成とその各膜の厚みならびに実施例1と同様の測定法およびJISR3106等に従ってそれぞれ得た特性値を表I-1-I-3に示した。

各実施例共、実施例1と同様に各種の性能を発揮する多機能窓ガラスとして断熱、防曇、融氷性能等を備え、居住性ならびに安全性により優れた車輛用合せガラスを提供できるものであった。

比較例1～60

実施例1と同様の方法によって、ITO薄膜層とAg薄膜層を交互に成膜、積層した多層膜等において、本発明の範囲外のものを表II-1-II-3に示した。

得られた5層、7層ならびに9層を有するガラス板と合せガラスについて、実施例1と同様

表 I-1

		実 施 例																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
膜構成及び厚み (A)	透明ガラス板	FL2.3	FL2.3	FL2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3
	第1層(ITO)	250	400	300	300	450	400	250	250	400	300	250	350	350	350	400	400	500	200	200	200	600	300	400
	第2層(Ag)	50	10	80	80	50	60	50	50	60	60	50	60	70	80	90	80	60	60	40	40	40	40	40
	第3層(ITO)	600	850	850	850	700	800	700	600	850	700	600	900	750	850	700	700	900	600	700	500	700	700	900
	第4層(Ag)	50	50	60	60	50	60	50	50	80	60	50	60	70	60	90	80	60	60	40	40	40	40	40
	第5層(ITO)	250	250	400	400	450	350	350	250	300	300	250	300	300	400	700	700	800	600	800	500	700	800	1000
	第6層(Ag)															90	80	60	60	40	40	40	40	40
	第7層(ITO)															400	400	500	200	500	200	300	400	400
	第8層(Ag)																							
	第9層(ITO)																							
可視光透過	透明ガラス板	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2
	透過率(%)	83.6	82.4	81.0	74.0	75.4	76.1	76.5	76.9	74.4	76.3	78.4	76.5	77.0	76.4	75.8	77.6	79.5	79.3	81.7	82.5	73.9	75.1	75.0
	主波長(nm)	519	535	518	523	550	537	543	568	568	567	496	495	496	497	496	500	543	502	550	534	557	559	560
可視光反射 (第1層側)	反射率(%)	7.9	8.9	9.6	8.7	8.1	7.1	7.4	7.3	8.4	7.2	7.5	9.0	7.4	8.4	8.2	7.8	8.7	8.5	8.7	7.8	8.4	7.5	7.5
	主波長(nm)	482	508	483	474	483	483	482	580	561	575	486	516	482	484	477	484	480	501	492	476	482	484	481
	刺激純度(%)	1.4	0.7	1.1	0.9	2.0	1.7	1.7	0.9	2.3	1.8	2.8	2.9	2.9	2.2	0.9	3.0	4.4	2.3	3.1	4.2	3.1	4.5	3.9
可視光反射 (紫外側、PVB側)	反射率(%)	7.9	9.1	9.3	8.8	8.4	7.2	7.3	7.4	9.1	7.3	7.5	9.4	7.6	8.4	8.2	7.8	8.6	8.5	8.3	7.8	9.0	7.5	7.7
	主波長(nm)	482	483	496	496	484	479	491	579	577	574	485	514	472	489	478	484	485	504	491	477	503	485	483
	刺激純度(%)	1.4	1.4	1.8	1.7	2.1	2.4	1.7	0.5	1.8	1.8	2.4	2.8	2.7	2.9	0.8	2.9	4.0	2.1	3.3	3.9	1.4	4.7	2.3
日射透過率(%)		53.6	53.7	48.2	45.0	51.1	48.6	51.2	49.2	44.3	46.4	47.1	46.3	42.2	43.1	34.1	37.3	47.2	41.9	53.7	50.4	49.2	50.4	52.0
熱放射率		0.10	0.09	0.06	0.06	0.10	0.08	0.10	0.10	0.06	0.08	0.10	0.08	0.06	0.06	0.03	0.04	0.05	0.05	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
電気抵抗(Ω/□)		6.5	6.0	3.5	3.5	6.5	5.0	6.5	6.5	3.5	5.0	6.5	5.0	3.5	3.5	1.5	1.7	2.3	2.3	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

表 1-2

		実 施 例																							
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	
膜構成及び厚み (A)	透明ガラス板	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	FL2.3	
	第1層(ITO)	400	300	200	500	500	500	400	500	500	400	200	300	400	500	600	300	200	600	200	400	200	400	200	
	第2層(Ag)	40	40	50	60	60	70	80	40	40	50	60	70	80	40	40	40	40	40	50	80	80	90	40	
	第3層(ITO)	1000	600	600	700	900	900	700	700	800	600	600	700	800	800	600	1000	700	800	500	700	700	700	700	
	第4層(Ag)	40	40	50	60	60	70	80	40	40	50	60	70	80	40	40	40	40	40	50	80	80	90	40	
	第5層(ITO)	900	500	600	800	800	900	700	900	800	600	700	700	800	700	600	700	800	1000	600	700	800	700	700	
	第6層(Ag)	40	40	50	60	60	70	80	40	40	50	60	70	80	40	40	40	40	40	50	80	80	90	40	
	第7層(ITO)	400	500	200	400	600	500	400	400	200	400	400	300	400	200	300	300	500	500	200	400	500	400	600	
	第8層(Ag)																							40	
	第9層(ITO)																							200	
可視光透過	透明ガラス板	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	
	透過率(%)	75.0	73.2	73.9	72.4	71.5	71.1	71.0	74.6	74.4	74.2	73.5	72.4	71.4	76.6	75.2	75.8	76.6	75.6	75.7	72.8	71.0	71.1	80.1	
	主波長(nm)	560	561	532	537	551	541	498	570	571	564	564	562	558	500	495	499	500	503	496	494	492	493	543	
	光線純度(%)	1.4	0.8	0.7	0.6	0.8	0.9	1.3	3.5	3.3	2.5	2.5	2.1	1.9	1.5	1.8	1.6	1.5	1.4	2.2	3.1	2.9	4.0	1.0	
可視光反射 (第1層側)	反射率(%)	7.5	9.1	7.6	8.0	8.9	8.5	7.2	8.1	8.3	7.5	7.4	7.4	7.7	7.9	9.2	9.0	8.2	8.7	7.8	7.3	9.8	7.7	8.2	
	主波長(nm)	479	494	473	491	489	470	482	572	556	582	575	573	587	489	505	513	491	486	493	486	514	486	488	
	光線純度(%)	2.7	4.6	3.3	2.8	2.5	4.8	2.7	1.6	2.6	4.3	2.4	2.9	4.2	4.8	2.6	1.8	4.3	4.7	2.5	4.2	2.2	2.6	4.1	
	反射率(%)	7.6	9.5	7.8	8.5	9.4	9.0	7.3	8.6	9.1	7.6	7.3	7.6	8.0	8.3	9.5	8.7	8.0	8.8	7.9	7.4	9.5	7.9	8.2	
可視光反射 (紫外側、PVB側)	主波長(nm)	483	497	474	511	498	475	482	576	558	582	571	573	584	494	519	489	490	484	488	485	502	483	493	
	光線純度(%)	3.9	3.9	3.2	1.8	2.5	3.5	2.8	4.5	3.2	4.6	1.7	2.7	4.9	3.8	3.1	4.0	4.5	2.4	4.9	3.8	2.9	1.4	3.6	
	日射透過率(%)	52.0	47.2	43.5	42.4	43.5	40.7	34.6	49.6	49.6	43.0	39.8	37.6	36.9	47.1	44.9	47.5	47.1	47.5	40.8	34.1	34.3	31.3	49.5	
	熱放射率	0.08	0.08	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.08	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.06	0.04	0.04	0.03	0.06	
電気抵抗(Ω/□)		5.0	5.0	3.0	2.3	2.3	1.9	1.7	5.0	5.0	3.0	2.3	1.9	1.7	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	1.7	1.7	1.5	2.6	

表 1-3

		実 施 例																								
		47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67				
(A)	透明ガラス板	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3			
	第1層(ITO)	400	600	400	200	400	200	400	300	300	300	400	400	600	300	300	200	400	600	300	400	300				
	第2層(Ag)	40	40	40	50	60	70	80	40	40	50	60	60	40	40	50	60	60	40	40	70	70				
	第3層(ITO)	1000	800	1000	600	900	800	600	1000	700	1000	800	800	800	800	1000	600	800	800	800	900	700				
	第4層(Ag)	40	40	40	50	60	70	80	40	40	50	60	60	40	40	50	60	60	40	40	70	70				
	第5層(ITO)	800	900	900	700	800	700	600	800	700	800	700	800	800	700	800	600	700	1000	700	800	700				
	第6層(Ag)	40	40	40	50	60	70	80	40	40	50	60	60	40	40	50	60	60	40	40	70	70				
	第7層(ITO)	600	700	800	800	800	700	600	600	800	700	800	900	600	800	800	600	700	1000	800	900	800				
	第8層(Ag)	40	40	40	50	60	70	80	40	40	50	60	60	40	40	50	60	60	40	40	70	70				
	第9層(ITO)	200	300	600	200	300	300	400	300	200	200	400	300	300	400	400	400	300	400	400	400	300				
可視光透過	透明ガラス板	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2				
	透過率(%)	80.1	79.1	78.7	77.9	77.3	74.4	72.2	72.4	72.5	70.2	71.2	70.4	72.6	73.0	71.4	70.3	71.6	73.0	74.4	70.4	70.9				
	主波長(nm)	549	550	559	525	529	506	492	557	556	552	534	543	560	570	569	559	564	503	501	495	494				
	光線純度(%)	1.5	1.6	1.2	0.8	0.9	1.1	2.9	1.2	1.3	1.0	0.8	0.8	3.5	3.7	3.3	2.0	2.6	1.4	1.6	2.2	3.1				
可視光反射	反射率(%)	8.1	8.8	9.4	8.7	8.2	9.9	8.8	8.4	8.2	9.4	7.0	7.7	8.3	8.3	8.7	8.0	6.8	9.3	8.5	8.8	7.7				
	主波長(nm)	473	471	512	495	483	480	505	489	487	488	485	487	578	583	567	569	571	490	484	496	498				
	(第1層側) 光線純度(%)	4.1	4.9	3.5	3.6	4.5	4.7	2.8	2.8	3.3	3.0	4.0	4.5	1.3	0.4	3.8	4.3	1.5	4.2	3.7	5.0	1.6				
	反射率(%)	8.1	8.7	9.2	9.0	8.4	9.2	8.8	8.5	8.7	9.7	7.1	8.4	8.4	8.3	8.5	7.8	7.0	9.8	8.4	9.1	8.1				
可視光反射 (紫外側、PVB側)	主波長(nm)	478	470	508	490	486	490	507	497	482	493	485	490	588	579	569	571	569	504	497	503	498				
	光線純度(%)	2.8	4.9	3.6	3.7	4.2	3.3	2.7	1.9	3.8	2.7	4.4	4.9	1.7	0.6	1.4	3.0	1.1	2.3	1.8	4.1	0.8				
	日射透過率(%)	50.5	50.2	51.3	44.9	44.3	38.1	30.8	46.9	47.0	43.3	40.4	41.2	45.8	46.5	43.7	35.5	39.2	44.8	44.6	37.4	35.1				
	熱放射率	0.06	0.06	0.06	0.04	0.04	0.03	0.02	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.03	0.03				
電気抵抗(Ω/□)		2.6	2.6	2.6	2.0	1.7	1.4	1.0	2.6	2.6	2.0	1.7	1.7	2.6	2.6	2.0	1.7	1.7	2.6	2.6	1.4	1.4				

表 Ⅱ-1

		比較例																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
膜構成及び厚み (A)	透明ガラス板	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3
	第1層(ITO)	200	700	700	400	400	300	200	700	700	400	400	300	700	700	200	400	400	300	200	700	700	400	400
	第2層(Ag)	70	60	60	100	100	80	70	60	60	100	100	80	60	60	70	100	100	80	70	60	60	100	100
	第3層(ITO)	500	800	1200	800	800	800	500	800	1200	800	800	800	800	1200	500	800	800	800	500	800	1200	800	800
	第4層(Ag)	70	60	60	100	60	50	70	60	60	100	60	50	60	60	70	100	60	50	70	60	60	100	60
	第5層(ITO)	200	700	400	400	400	300	200	700	400	400	400	300	700	400	200	400	400	300	200	700	400	400	400
	第6層(Ag)																							
	第7層(ITO)																							
	第8層(Ag)																							
	第9層(ITO)																							
可視光透過	透明ガラス板	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2
	透過率(%)	77.7	78.7	73.9	78.9	78.7	80.2	72.9	73.8	69.2	74.0	73.7	75.2	71.9	67.6	71.0	72.1	71.9	73.3	71.5	72.3	68.0	72.6	72.4
	主波長(nm)	491	545	574	507	496	499	491	524	570	497	493	492	547	575	491	506	495	494	496	558	576	544	548
	斜視視度(%)	5.4	4.1	9.7	2.2	1.9	0.8	7.0	3.1	8.2	3.6	3.6	2.4	4.1	9.7	5.2	1.9	1.7	0.6	3.3	6.5	12.4	2.8	1.5
可視光反射 (第1層側)	反射率(%)	11.4	11.6	17.1	8.7	11.0	10.7	10.4	10.6	15.7	8.1	10.1	9.9	10.4	15.0	10.3	8.0	9.9	9.7	10.3	10.5	14.9	7.9	9.8
	主波長(nm)	600	-551	480	-542	593	563	600	-595	480	-550	591	595	-552	479	601	-542	595	565	599	-544	480	-526	590
	斜視視度(%)	25.6	26.7	26.0	20.2	8.5	7.9	22.2	25.6	27.1	18.7	6.2	6.0	25.8	25.0	23.8	19.2	7.8	7.3	26.6	24.3	22.4	18.0	11.0
	可視光反射 (屋外側、PVB側)	反射率(%)	11.4	11.6	17.7	8.7	10.6	10.4	11.1	11.3	17.4	8.4	10.3	10.0	11.1	17.3	11.0	8.2	10.1	9.9	10.9	11.1	17.2	8.2
主波長(nm)		600	-550	482	-539	592	539	600	-551	482	-541	592	531	-549	481	600	-538	593	542	599	-548	481	-531	589
斜視視度(%)		25.7	25.6	21.3	19.5	4.8	3.8	26.1	26.3	22.1	20.2	4.5	3.5	26.9	21.9	27.2	20.8	5.2	4.1	28.4	26.7	22.0	30.3	6.8
日射透過率(%)		41.9	48.4	51.6	38.4	43.8	49.0	37.5	42.5	44.9	43.8	39.2	43.4	45.2	48.4	39.0	35.6	40.8	45.7	38.4	44.3	47.4	35.2	40.2
熱放射率		0.06	0.08	0.08	0.04	0.06	0.07	0.06	0.08	0.08	0.04	0.06	0.07	0.08	0.08	0.06	0.04	0.06	0.07	0.06	0.08	0.08	0.04	0.06
電気抵抗(Ω/□)		3.5	5.0	5.0	2.0	2.6	4.0	3.5	5.0	5.0	2.0	2.6	4.0	5.0	5.0	3.5	2.0	2.6	4.0	3.5	5.0	5.0	2.0	2.6

注：マイナスは補色の主波長である。

表 Ⅱ-2

		比較例																							
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	
(A)	膜構成及び厚み	透明ガラス板	H2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	H2.3	FL2.3	FL2.3	
	第1層(ITO)	300	300	400	300	400	400	200	400	300	400	400	200	400	300	400	400	200	400	300	400	400	200	400	
	第2層(Ag)	80	60	100	60	70	80	60	100	60	70	80	60	100	60	70	80	60	100	60	70	80	60	60	
	第3層(ITO)	800	500	700	800	1200	800	500	700	800	1200	800	500	700	800	1200	800	500	700	800	1200	800	500	1200	
	第4層(Ag)	50	60	100	100	70	40	60	100	100	70	40	60	100	100	70	40	60	100	100	70	40	60	60	
	第5層(ITO)	300	500	700	800	1200	800	500	700	800	1200	800	500	700	800	1200	800	500	700	800	1200	800	500	1200	
	第6層(Ag)		60	100	60	70	80	60	100	60	70	80	60	100	60	70	80	60	100	60	70	80	60	60	
	第7層(ITO)		200	400	300	400	400	200	400	300	400	400	200	400	300	400	400	200	400	300	400	400	200	1200	
	第8層(Ag)																						60	60	
	第9層(ITO)																						200	400	
可視光透過	透過率(%)	73.8	78.8	73.7	77.1	64.3	72.4	73.9	69.2	72.3	60.1	67.8	72.5	67.8	70.9	59.3	66.6	72.0	67.4	70.5	58.8	66.1	76.3	64.1	
	主波長(nm)	570	495	493	565	582	485	493	492	547	580	486	522	504	571	582	487	494	492	567	583	484	496	582	
	半値幅(%)	2.2	2.7	3.7	3.9	13.2	5.1	4.3	5.3	2.4	11.6	6.7	1.2	1.8	6.3	15.7	2.9	2.5	3.5	3.8	13.2	4.9	2.3	21.0	
可視光反射 (第1層側)	反射率(%)	9.6	8.2	8.8	9.6	24.7	15.4	7.7	8.3	9.0	22.4	14.0	7.5	8.0	8.7	21.2	13.6	7.5	8.1	8.7	21.3	13.6	7.8	23.1	
	主波長(nm)	569	494	643	479	488	579	495	497	479	488	578	619	603	479	489	580	494	494	478	487	579	559	487	
	半値幅(%)	10.4	6.7	2.6	25.9	24.8	34.6	5.5	1.4	26.2	26.0	31.5	8.1	5.0	21.8	21.0	35.2	6.5	2.7	24.2	23.9	32.6	1.0	39.9	
可視光反射 (屋外側、PVB側)	反射率(%)	9.8	8.2	8.9	9.6	24.6	15.4	7.9	8.6	9.3	24.4	15.1	7.7	8.4	9.2	24.2	14.9	7.7	8.5	9.2	24.3	15.0	7.9	23.1	
	主波長(nm)	553	675	624	479	488	578	494	643	479	488	579	618	605	479	488	579	493	624	479	488	579	556	487	
	半値幅(%)	6.0	6.6	2.8	25.5	24.4	34.9	6.7	2.5	26.9	25.0	35.5	9.1	4.8	25.7	24.6	37.5	7.3	3.3	26.5	24.9	36.4	1.0	39.6	
日射透過率(%)		45.0	39.0	31.1	39.9	42.9	43.9	35.4	28.7	36.1	37.7	39.1	35.8	28.5	36.7	39.5	40.3	36.2	28.7	37.1	40.2	40.9	35.2	42.2	
熱放射率		0.07	0.05	0.02	0.04	0.04	0.04	0.05	0.02	0.04	0.04	0.04	0.05	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.02	0.04	0.04	0.03	0.03	
電気抵抗(Ω/□)		4.0	2.3	1.2	1.8	1.9	2.0	2.3	1.2	1.8	1.9	2.0	2.3	1.2	1.8	1.9	2.0	2.3	1.2	1.8	1.9	2.0	1.7	1.7	

注：マイナスは補色の主波長である。

表 Ⅱ-3

		比較例															
		47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
(A)	透明ガラス板	FL2.3	FL2.3	N2.3	N2.3	N2.3	N2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	NG2.3	N2.3	N2.3	N2.3	N2.3		
	第1層(ITO)	400	400	200	400	400	400	200	400	400	400	200	400	400	400		
	第2層(Ag)	100	60	60	60	100	60	60	60	100	60	60	60	100	60		
	第3層(ITO)	800	800	500	1200	800	800	500	1200	800	800	500	1200	800	800		
	第4層(Ag)	100	90	60	60	100	90	60	60	100	90	60	60	100	90		
	第5層(ITO)	800	800	500	1200	800	800	500	1200	800	800	500	1200	800	800		
	第6層(Ag)	100	90	60	60	100	90	60	60	100	90	60	60	100	90		
	第7層(ITO)	800	800	500	1200	800	800	500	1200	800	800	500	1200	800	800		
	第8層(Ag)	100	60	60	60	100	60	60	60	100	60	60	60	100	60		
	第9層(ITO)	400	400	200	400	400	400	200	400	400	400	200	400	400	400		
	透明ガラス板	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2		
可視光透過	透過率(%)	70.8	76.6	70.2	59.1	65.1	70.0	69.8	58.6	64.7	69.6	71.6	59.9	66.4	71.3		
	主波長(nm)	494	519	537	552	502	562	494	583	493	522	493	581	493	499		
	分散率(%)	4.3	1.1	1.3	23.5	2.4	3.2	2.1	21.1	4.2	0.9	3.9	19.6	5.9	2.3		
可視光反射 (第1層側)	反射率(%)	9.1	7.2	7.2	19.7	8.3	6.6	7.3	19.9	8.3	6.7	7.4	21.1	8.5	6.8		
	主波長(nm)	-498	468	604	487	-495	465	-553	487	-498	468	481	487	-499	472		
	分散率(%)	12.9	12.3	1.2	36.2	11.8	9.2	1.3	38.4	12.3	11.4	2.0	40.3	11.5	12.6		
可視光反射 (屈折側、PVB側)	反射率(%)	9.2	7.2	7.4	22.7	8.7	6.8	7.4	22.8	8.8	6.8	7.5	22.8	8.9	6.9		
	主波長(nm)	-496	470	-494	487	-495	466	-532	487	-496	468	464	487	-496	472		
	分散率(%)	11.6	11.5	1.1	40.2	12.0	10.8	1.4	40.3	12.3	12.0	1.2	40.4	11.9	12.7		
日射透過率(%)		31.5	37.6	32.3	38.8	29.0	34.6	32.5	39.5	29.1	34.9	32.3	36.9	29.1	34.3		
熱放射率		0.01	0.02	0.03	0.03	0.01	0.02	0.03	0.03	0.01	0.02	0.03	0.03	0.01	0.02		
電気抵抗(Ω/□)		0.8	1.2	1.7	1.7	0.8	1.2	1.7	1.7	0.8	1.2	1.7	1.7	0.8	1.2		

注：マイナスは補色の主波長である。

の測定法およびJIS R3106等に従って、それぞれ特性値を得たものである。

それぞれ実施例に比して車輛用合せガラスとして不十分な部分があり、必ずしも適しているものとは言えないものであった。

〔発明の効果〕

以上前述したように本発明は通常のスパッタリングでITO薄膜層とAg薄膜層を交互に繰り返し特定厚みで積層構成し、平板または屈曲の合せガラスにし、その光学上、電気上ならびに安全上の特性値が特定でき、断熱ガラス、防曇ガラス、融氷ガラス等としての性能を兼ねたしかも安全性ならびに居住性の高い、より経済的な車輛用合せガラスを提供することができるものである。

特許出願人 セントラル硝子株式会社

代理人 弁理士 坂本 栄一

